

深度复习之工艺流程题材料整合策略

福建省泉州市第七中学 362000 陈吴萍

工艺流程题几乎是近几年高考的必考题型。因此,流程题的复习是高三复习的重点,也是难点。教师可根据流程题考点设置的知识涵盖范围较固定,考查落点经常也是有规律可循等特点,整合复习内容和复习形式,实现深度复习。

在前期复习中,学生形成了与流程题解答相关知识“点”的积累,随后形成“面”的认识,初步具备分析解答常规流程题的实力,可以进入深度复习环节。

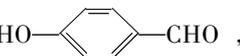
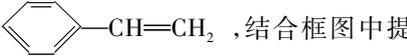
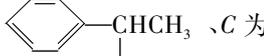
工艺流程题深度复习时段可选择典型流程题如高考题、阶段考试、省质检、市质检试题。课堂教学组织形式采用问题式教学法,小组自主探究,在课堂教学过程中,组织学生对每个案例中的流程题涉及的要点进行对比分析、问题重组、重设,以实现学生能力、素养的快速提升。

一、深度复习之流程对比分析要点

对于案例中的流程题的对比分析要点有:

1. 各流程核心任务是什么;各步骤的任务是什么;
2. 题中有哪些信息?是文字、还是图表?用在哪里?怎么使用?
3. 流程中的试剂怎么选用?
4. 流程中的主反应是什么?次反应是什么?

► (4) G 的结构简式为_____。

解析 根据 D 能发生银镜反应,说明 D 中含有醛基;可溶于饱和 Na_2CO_3 溶液,说明有酚羟基或羧基;结合核磁共振氢谱有 4 种氢和分子式 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$,知 D 的结构简式为 ,由此推知 E 为 , F 为 。根据信息①确定 A 的结构简式为 ,结合框图中提供的反应条件,推知 B 为 ,C 为

5. 流程中用到哪些物质的分离提纯方法?

6. 流程中哪些物质可循环使用?是否进行三废的处理回收?

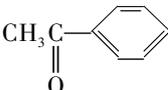
对比分析之后,对成题中的设问点进行设问重组、重设。寻找提出问题的新角度并提出问题;思考流程进一步改进完善的途径或方法。教学中,一定要指导学生不能只是停留在做题的初级层次,而是要研究题目,对每一组流程题进行全方位的对比分析,综合能力才能实现质的飞跃。

二、深度复习之材料整合策略

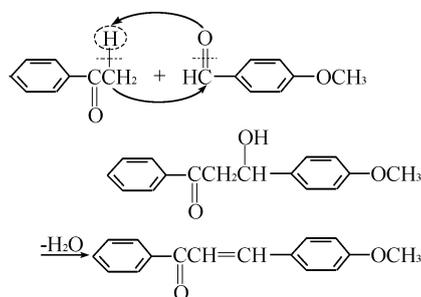
结合历年典型高考试题、各种阶段考试的试题以及当年的高考信息,确定材料整合的主题内容,展开材料收集。如:同种原料多种流程主题、一种产品多种制备方案主题、原料中某成份含量测定主题等。对不同主题进行材料整合、精心设计,有的直接展示成题,有的只提供流程图和关键信息。每个主题为一个案例,课堂教学中组织学生围绕案例中的流程题,系统展开分析、对比,寻找异同点及原因,进而对设问点进行重组重整、重新设计。

三、深度复习之材料整合案例及分析

材料的整合是实现深度复习任务关键环节。选取典型例题,进行有效的对比分析,是实现

,则由 C 和 F 合成 G 的流程图如下:

下:



(收稿日期:2017-12-22)

能力快速提升的有效途径。下面列举几个材料整合案例:

案例一 废旧催化剂处理主题(以废钒催化剂处理为例)

例1 以硅藻土为载体的五氧化二钒(V_2O_5)是接触法制备硫酸的催化剂。从废钒催化剂中回收 V_2O_5 既可避免污染环境又有利于资源综合利用。

废钒催化剂的主要成分见表1。

物质	V_2O_5	V_2O_4	K_2SO_4	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3
质量分数/%	2.2~2.9	2.8~3.1	22~28	60~65	1~2	<1

图1是一种废钒催化剂回收工艺路线:

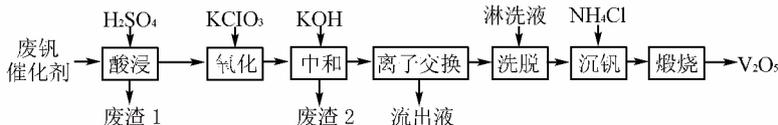


图1

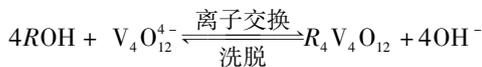
回答下列问题:

(1) “酸浸”时 V_2O_5 转化为 VO_2^+ ,反应的离子方程式为____,同时 V_2O_4 转成 VO^{2+} 。“废渣1”的主要成分是____。

(2) “氧化”中欲使3 mol的 VO^{2+} 变为 VO_2^+ ,则需要氧化剂 $KClO_3$ 至少为____ mol。

(3) “中和”作用之一是使钒以 $V_4O_{12}^{4-}$ 形式存在于溶液中。“废渣2”中含有____。

(4) “离子交换”和“洗脱”可简单表示为:



(以 ROH 为强碱性阴离子交换树脂)。为了提高洗脱效率,淋洗液应该呈____性(填“酸”“碱”“中”)。

(5) “流出液”中阳离子最多的是____。

(6) “沉钒”得到偏钒酸铵(NH_4VO_3)沉淀,写出“煅烧”中发生反应的化学方程式_____。

例2 废钒催化剂提取纯净 V_2O_5 的一种流程如图2所示:

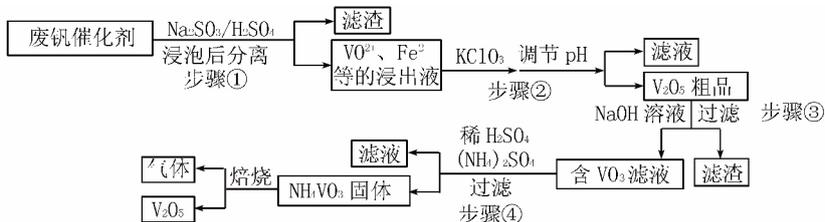


图2

溶液中有关离子沉淀的 pH 范围见表2

	开始沉淀 pH	完全沉淀 pH
$Fe(OH)_2$	6.5	9.7
$Fe(OH)_3$	2.5	3.7

V_2O_5 沉钒率与 pH 的关系如图3。

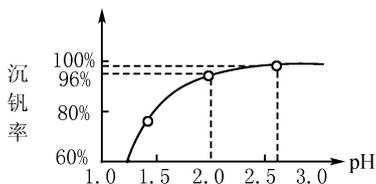
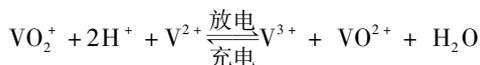


图3

- 废钒催化剂需进行粉碎,目的是_____。
- 填写并配平步骤②中离子反应方程式_____。
- 根据信息,步骤②调节 pH 的合适范围是_____。
- V_2O_5 和 NaOH 溶液反应的化学方程式为_____。
- 步骤④中需加入硫酸的原因是_____。
- 焙烧产生的气体用_____吸收后,其产物可以在该工艺中循环利用。
- V_2O_5 可制成某电池的电解液。该电池的总反应为:



则放电时的负极产物为_____。

案例一源自2016年全国卷Ⅲ流程题的处理,整合了2015年泉州二检的流程题,这两个流程题的原料和目标产品完全相同,但信息、流程图设置、考查落点均有所区别。学生对比分析的问题设置对象包括:流程任务、文字信息、图表信息;流程图的整体编排格式、涉及反应;流程中浸取步骤、氧化和中和步骤、沉钒前的处理步骤、沉钒步骤,各步骤的试剂选用、分离方法对比;流程中可循环物质的对比;设问点的对比。设问点的对比问题清单如下:

1. 第(1)小题针对预处理步骤的考查,考查落点有何不同,还可从哪些角度设问?

2. 第(2)小题考查氧化步骤,例1考计算,例2考缺项配平,还可以怎么设计考点?

3. 第(3)小题考查中和步骤,题中的信息是如何使用的?还可从什么角度设计使用?

4. 第(6)小题考查煅烧步骤,两个题目中,哪题的要求更高?还有更初级或更深度的设计角度吗?

5. 两个题目中没有关联的小题是如何设计的?请发散思维,寻找新的设问角度。

说明:以下案例只展示流程图,问题角度及清单仿照案例一。

案例二 胆矾生产工艺流程主题(同一产品多制备方案)

例3 以废铜渣为原料生产胆矾,流程如图3所示。

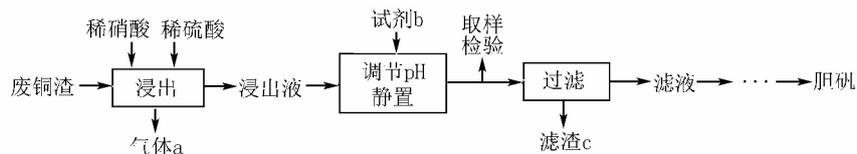


图3

例4 以某铜矿石[主要含 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$,还含少量Fe、Si的化合物]为原料生产胆矾,流程如图4所示。

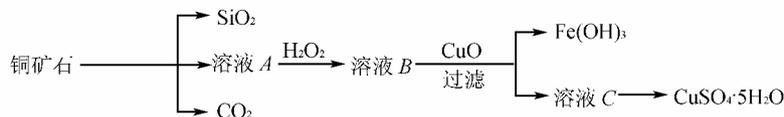


图4

例5 以硅孔雀石为原料生产胆矾,流程如图5所示。

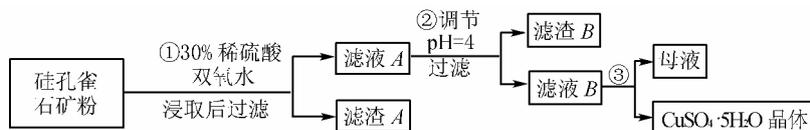


图5

在材料整理方面,教师要充分利用实际情况,发挥教学机智、挖掘教育灵感,选取有代表性、有针对性的主题内容进行材料的组织和整理。

在案例教学处理过程中,学生通过分组讨论,明确同一个步骤、同一个考点有多个设置问题的角度,即使同一个角度也可能进行不同层次的考查,如初级考查和综合延伸的考查。学生通过强

化训练,举一反三,突破流程题解答能力提升的瓶颈。

实际的材料整理、课时安排及教学详略问题,要根据学生的不同层次,有所区别、有所侧重。总之,材料的选取、教学组织过程必须从学生的实际和教学需要出发。

(收稿日期:2017-12-10)